

# LAMINATE TYPE INK JET RECORDING HEAD

**Patent number:** JP8058086

**Publication date:** 1996-03-05

**Inventor:** MIYAZAWA YOSHIO; TANAKA YUJI; USUI MINORU;  
HARA KAZUHIKO; KATAKURA TAKAHIRO; SAKAI  
MARI

**Applicant:** SEIKO EPSON CORP

**Classification:**

- **International:** B41J2/045; B41J2/055

- **European:**

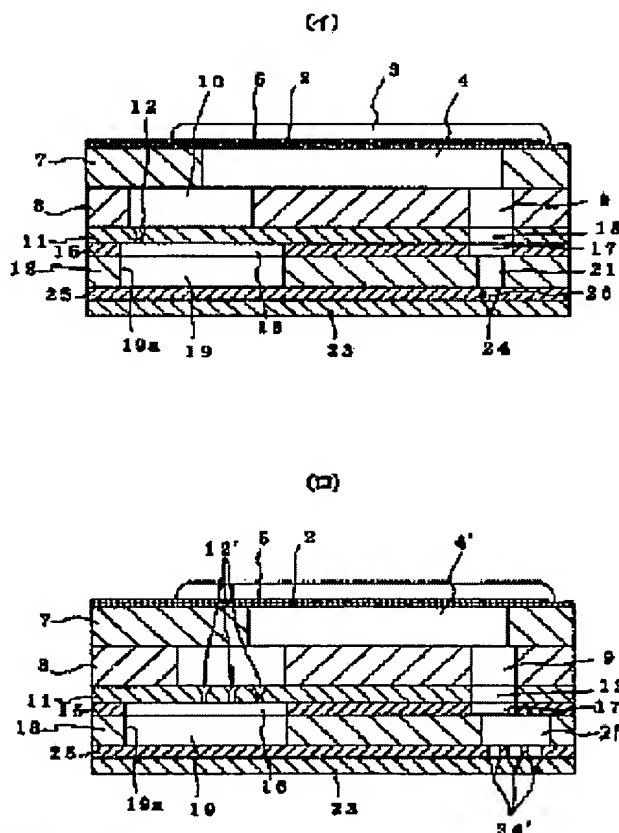
**Application number:** JP19940222562 19940823

**Priority number(s):**

## Abstract of JP8058086

**PURPOSE:** To secure the full compliance to the dropwise delivery of ink by removing easily the air bubbles which have entered a common ink chamber and increasing the size of the common ink chamber.

**CONSTITUTION:** A flow passage limiting hole 12 is formed close to a wall face 19a at a distance from the nozzle opening side of a common ink chamber 19, a dummy pressure producing chamber 4' is provided at the end part of the common ink chamber 19 and a plurality of flow passage limiting holes 12' are formed in communication with the dummy pressure producing chamber 4' and in the width direction of the common ink chamber 19. The ink near the wall face 19a is allowed to flow in a set direction away from the wall face and directed in a certain direction due to the resistance of the ink to adherence and air bubbles are carried off in this stream and from the flow passage limiting hole 12 they are sucked into the pressure producing chamber 4 and then discharged to outside. Due to the formation of the plurality of the flow passage limiting holes 12 near the end part of the common ink chamber 19, even if the width in this region is increased, the stagnation of the ink is not caused.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-58086

(43) 公開日 平成8年(1996)3月5日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>B 4 1 J 2/045  
2/055

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-222562

(22) 出願日 平成6年(1994)8月23日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 宮澤 芳雄

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 田中 雄次

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 碓井 稔

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 木村 勝彦 (外1名)

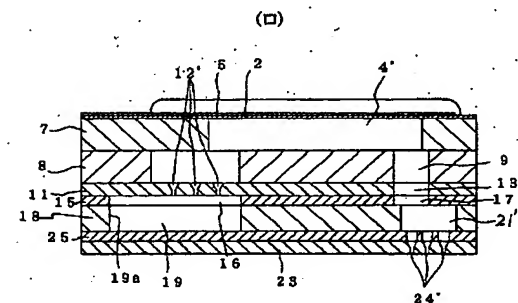
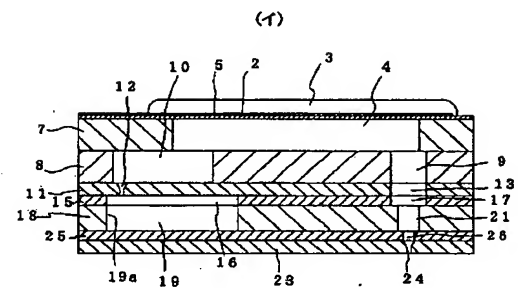
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型インクジェット式記録ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 共通のインク室に侵入した気泡を排除しやすくして、共通のインク室のサイズの拡大を図ってインク滴吐出に十分なコンプライアンスを確保すること。

【構成】 流路制限孔12を共通のインク室19のノズル開口側から離れた壁面19a側に偏して形成し、その上でさらに共通のインク室19の終端部19bにはダミーの圧力発生室4'を設け、このダミーの圧力発生室4'に連通させて共通のインク室19の幅方向に複数の流路制限孔12'、12'、12'を形成する。壁面19a近傍のインクは付着粘性抵抗により壁面から離れた方向からの或方向の定まった流れとなり、気泡はこの流れに乗って流路制限孔12から圧力発生室4に吸い込まれて外部に排出され、また共通のインク室19の終端部19b近傍では複数の流路制限12'、12'、12'が形成されているため、例えこの領域の幅を大きくしても淀みが生じない。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に圧電振動板を有して振動部材を形成する弾性板、  
前記弾性板により一方の面が封止されて圧力発生室を形成する圧力発生室形成部材、  
該圧力発生室形成部材の他方を封止するとともに、前記圧力発生室の両端部において連通する連通孔を備えた蓋部材、  
前記圧力発生室へのインク供給路に流路抵抗を付与する流路制限孔を有するとともに、前記圧力発生室と連通する連通孔を備えた流路制限板、  
前記流路制限孔を介して前記各圧力発生室に連通する共通のインク室、及び前記圧力発生室に連通する連通孔とを備えた共通のインク室形成板、  
前記共通のインク室形成板の他面を封止するとともに前記各連通孔を介して前記圧力発生室に接続するノズル開口を備えたノズルプレート、  
とをそれぞれ順番に積層して一体に成形してなるインクジェット式記録ヘッドにおいて、  
前記流路制限孔が前記共通のインク室の前記ノズル開口側から離れた壁面側に偏して形成され、また前記共通のインク室の終端部にはダミーの圧力発生室が形成されていて、前記ダミーの圧力発生室に連通させて前記共通のインク室の幅方向に複数の流路制限孔が形成されている積層型インクジェット式記録ヘッド。

【請求項2】 前記ダミーの圧力発生室に連通させて複数のノズル開口が形成されている請求項1の積層型インクジェット式記録ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ノズル開口に連通する圧力室の一部領域に圧電振動板の薄板を貼設し、この圧電振動板により圧力室を圧縮してインク滴を発生させる記録ヘッド、より詳細には圧電振動板、圧力室形成部材、及び弾性板を一体に積層構成したインクジェット式記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】圧力発生室を構成している弾性板の一部領域に圧電振動板を貼着し、圧電振動板のたわみ変位により圧力室の容積を変化させてインク滴を発生させるインクジェット式記録ヘッドは、圧力発生室の広い面積を変位させることが可能なため、インク滴を安定して発生させることができるという特徴を備えている。このような記録ヘッドは、図5（イ）に示したように表面に圧電振動板30を有して振動部材を形成する弾性板31と、圧力発生室32を形成する圧力発生室形成部材33と、圧力発生室形成部材33の他面を封止するとともに、圧力発生室32と流路制限孔34を接続する連通孔35と圧力発生室32とノズル開口41とを接続する連通孔36とを有する蓋部材37と、蓋部材37により一方の面

2

が封止され、また流路制限孔34を介して各圧力発生室32に連通する共通のインク室38、及びノズル開口41と圧力発生室32を接続する連通孔39とを備えた共通のインク室形成板40と、共通のインク室形成板40の他面を封止するノズル開口41を備えたノズルプレート42とをそれぞれ順番に積層して一体に構成されている。

【0003】このようなインクジェット式記録ヘッドは、圧力発生室32の圧縮時のインク圧の損失を可及的に小さくするために、共通のインク室38と圧力発生室32との間にはほぼノズル開口程度の流路抵抗を有する流路制限孔34が設けられていて、これが圧力発生室32のほぼ中心線上に配置されている関係上、インクカートリッジの交換や、また吐出能力を回復するために、ノズルプレート42にキャップを被せ、これを介して負圧を作用させてノズル開口41からインクを強制的に排出させた場合に、共通のインク室38のインクが流路制限孔34を介してノズル開口41に吸引されるものの、その量が極めて少ないため、同図（ロ）に示したように共通のインク室全体を移動する大きな流れとはならず、特に共通のインク室の終端部に侵入した気泡が停滞して排除することができないという問題がある。このような問題を解消するため、同図（ロ）に示すように共通のインク室の終端部を先細りとなるように構成して、終端部でのインクの淀みを可及的に少なくする工夫がなされているが、共通のインク室の面積が小さくなって、インク滴吐出に十分な大きさのコンプライアンスが確保できないという問題がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこれらの問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、共通のインク室、特に終端部の気泡を簡単に排除できて、共通のインク室に十分なコンプライアンスを付与することができる新規な積層型インクジェット式記録ヘッドを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような問題を解消するために本発明においては、表面に圧電振動板を有して振動部材を形成する弾性板、前記弾性板により一方の面が封止されて圧力発生室を形成する圧力発生室形成部材、該圧力発生室形成部材の他方を封止するとともに、前記圧力発生室の両端部において連通する連通孔を備えた蓋部材、前記圧力発生室へのインク供給路に流路抵抗を付与する流路制限孔を有するとともに、前記圧力発生室と連通する連通孔を備えた流路制限板、前記流路制限孔を介して前記各圧力発生室に連通する共通のインク室、及び前記圧力発生室に連通する連通孔とを備えた共通のインク室形成板、前記共通のインク室形成板の他面を封止するとともに前記各連通孔を介して前記圧力発生室に接続するノズル開口を備えたノズルプレートとをそ

れぞれ順番に積層して一体に成形してなるインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記流路制限孔が前記共通のインク室の前記ノズル開口側から離れた壁面側に偏して形成され、また前記共通のインク室の終端部にはダミーの圧力発生室が形成されていて、前記ダミーの圧力発生室に連通させて前記共通のインク室の幅方向に複数の流路制限孔を形成するようにした。

【0006】

【作用】強制的なインクの排出を実行すると、各圧力発生室に連通する流路制限孔が共通のインク室の壁面に隣接して設けられているため、壁面近傍のインクは付着粘性抵抗により壁面から離れた方向、つまり一方に偏した流れが生じる。この結果、共通のインク室内の気泡はこの流れに乗って流路制限孔から圧力発生室に吸い込まれ、ノズル開口から外部に排出される。また、共通のインク室の終端部は流路制限孔が複数形成されているため、終端部の淀みが少なくなり、したがって終端部の幅を大きくして、共通のインク室にインク吐出に必要な十分なコンプライアンスを確保することが可能となる。

【0007】

【実施例】そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。図1、及び図2は本発明の一実施例を示す分解斜視図と、1つの共通のインク室に接続する圧力発生室近傍の構造を示す断面図であって、図中符号1は、圧電振動板駆動部で、厚さ10μm程度のジルコニアの薄板からなる弾性板2の表面に、後述する圧力発生室4に対向するように駆動電極5を形成し、その上にPZTからなる圧電振動板3、3、3……を固定して構成されている。

【0008】7は、スペーサで、圧力発生室4を形成するのに適した厚さ、例えば150μmのジルコニア(ZrO<sub>2</sub>)などのセラミックス板に圧力発生室4、4、4……形状に一致した通孔6、6、6……を一定ピッチで穿設して構成されている。

【0009】そして共通のインク室19の終端部19bに連通させて、図3に示したようにダミーの圧力発生室、つまり特に印刷に関与せず、ただノズル開口からインクを強制的に排出するために使用するダミーの圧力発生室4が形成されている。

【0010】8は、圧力発生室4、及びダミーの圧力発生室4'の他面を封止する蓋部材で、圧力発生室4、4、4……、及び4'の一端の壁面4a近傍で接続する第1の連通孔10、10'と、圧力発生室4、4、4……、及び4'の他端で連通する第2の連通孔9、9'とが形成されている。

【0011】第1の連通孔10、10、10……は、図3に示したようにその一端部が圧力発生室4、4、4……、4'の壁面4a、4a'の近傍で連通し、また他端が圧力発生室4、4、4……、4'よりも外側に突出して、圧力発生室4、4、4……、4'よりも若干狭

く形成されており、また長さが一端に噴流として流れ込んだ液を他端では層流として流出させることができる程度、例えば圧力発生室4、4、4……、4'の全長の1/10程度の長さに構成されている。

【0012】これら3つの部材1、5、8は、それぞれユニットとして構成され、後述する流路制限板11に取り付けられている。

【0013】11は、一方の面に上述した各ユニットが所定の位置に接着剤で固定されるユニット固定板を兼ねた流路制限板で、図3に示したように第1の連通孔10の端部に近く、かつ共通のインク室19の壁面19aの近傍には、ノズル開口24とほぼ同等の流路抵抗を備え、第1の連通孔10側が拡開した流路制限孔12が設けられ、また第2の通孔9に対向する個所にはノズル開口31と接続する連通孔13が、さらに図示しないインクタンクと接続して後述する共通のインク室20にインクを供給するインク供給口14が設けられている。

【0014】そして、ダミーの圧力発生室4'に連通する第1の連通孔10'には、図2(ロ)に示したように圧力発生室4の流路制限孔12に比較して全体の流路抵抗が小さくなるように、かつ終端部19bの幅方向に一樣に流れが生じるように複数の流路制限孔12'、12'、12'が共通のインク室19の終端部19bの幅方向に設けられている。

【0015】15は、後述する共通インク室構成板18と流路制限板11とを接合するための熱溶着フィルムで、共通のインク室19に一致する窓16、及びノズル開口24、24、24……と圧力発生室4、4、4……とを接続する連通孔17、17、17……とが穿設されている。

【0016】18は、前述の共通のインク室形成板で、共通のインク室19を形成するに適した厚み、例えば150μmのステンレス鋼などの耐蝕性を備えた板材に、共通のインク室19の形状に対応する略V字状に分岐した窓20、20、20……と、圧力発生室4、4、4……とノズル開口31、31、31……とを接続する連通孔21、21、21……を穿設して構成されている。

【0017】23はノズルプレートで、圧力発生室4の一側よりには各圧力発生室4、4、4……に連通するノズル開口24、24、24……と、ダミーの圧力発生室4'に連通する複数のノズル開口24'、24、24'が穿設されていて、連通孔9、13、17、21、26、連通孔9'、13'、17'、21'、26'を介して各圧力発生室4、4、4……からのインクの供給を受けるように、熱溶着フィルム等の接着層25により共通のインク室形成板18に接着されている。

【0018】なお図中符号27は、圧電振動板3、3、3……の表面に形成される共通電極を、また29は、各電極と外部装置とを接続するフレキシブルケーブルをそれぞれ示す。

【0019】この実施例において、圧電振動板3に駆動信号が印加されると、弾性板2が圧力発生室4側を凸とするようにたわんで、圧力発生室4を収縮させる。これにより圧力発生室4のインクが通孔9、13、17、21を経由してノズル開口24に至り、ここからインク滴として吐出される。なお、ダミーの圧力発生室4'には駆動信号が印加されないから、ノズル開口24'からインクが吐出することはない。

【0020】インク滴形成後に駆動信号が除去されると、圧電振動板3が元の位置に復帰して、圧力発生室4が膨張する。これによりインク滴の形成により消費された分のインクが共通のインク室19から流路制限孔12を経由して圧力発生室4に流入する。以下、このような繰り返しにより印字動作が実行される。

【0021】一方、インク吐出性能が悪化した場合やインクタンクの交換した場合には、図4に示したようにキャップ部材28をノズルプレート23に押し当てて、これに負圧を供給してノズル開口24、24、24…、24'からインクを強制的に排出させて、ノズル開口24の目詰まりや、インクタンク交換時に共通のインク室19や圧力発生室4に侵入した気泡を排除する操作が行なわれる。

【0022】このような強制的なインクの排出を実行すると、各圧力発生室4、4、4…に連通する流路制限孔12、12、12…が共通のインク室19の壁面19aに隣接して設けられているため、壁面19a近傍のインクは付着粘性抵抗により壁面19aから離れた方向から流れ込むことになる。

【0023】これにより共通のインク室19には一方に偏した流れF1、F1、F1…(図3(イ))が生じるから、共通のインク室19に侵入した気泡はこの流れに乗って流路制限孔12、12、12から圧力発生室4、4、4…に吸い込まれ、ノズル開口24、24、24から外部に排出される。

【0024】また共通のインク室19の終端部19bでは、これの幅方向に流路制限孔12'、12'、12'が形成されているため、この領域の幅が広いのにも拘らず、淀みを生じることなくダミーの圧力発生室4'に流れ込む(図3(ロ))。同時に共通のインク室19の軸方向に流れる大きな流れF2も生じる。この結果、共通のインク室19の終端部19bに停滞しやすい気泡がダミーの圧力発生室4'に吸い込まれてノズル開口24'、24'、24'から速やかに排出される。

【0025】このように共通のインク室19内には或特定の方向、つまり終端部19bと一方の壁面19aとに向かう流れを合成した流れが生じることになり、共通のインク室19に侵入したあらゆる箇所の気泡は、この流れにより流路制限孔12、12、12…、12'、12'、12'から圧力発生室4、4、4…、及びダミーの圧力発生室4'に流れ込み、ノズル開口24、2

4、24…、24'、24'、24'から外部に排出されることになる。

【0026】したがって、共通のインク室、特にその終端部19bを絞ることなく共通のインク室に侵入した気泡の排除が可能となるから、共通のインク室に十分なコンプライアンスを付与することができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、表面に圧電振動板を有して振動部材を形成する弾性板、弾性板により一方の面が封止されて圧力発生室を形成する圧力発生室形成部材、圧力発生室形成部材の他方を封止するとともに、圧力発生室の両端部において連通する第1、第2の連通孔を備えた蓋部材、圧力発生室へのインク供給路に流路抵抗を付与する流路制限孔を有するとともに、圧力発生室と連通する連通孔を備えた流路制限板、流路制限孔を介して各圧力発生室に連通する共通のインク室、及び圧力発生室に連通する連通孔とを備えた共通のインク室形成板、共通のインク室形成板の他面を封止するとともに各連通孔を介して圧力発生室に接続するノズル開口を備えたノズルプレートとをそれぞれ順番に積層して一体に成形してなるインクジェット式記録ヘッドにおいて、流路制限孔を共通のインク室のノズル開口側から離れた壁面側に偏して形成するとともに、ダミーの圧力発生室に連通させて前記共通のインク室の幅方向に複数の流路制限孔を形成したので、強制的なインクの排出を実行すると、共通のインク室内に一方に偏した流れを生じさせ、また終端部では幅いっぱい流れを生じさせて共通のインク室内の気泡を速やかに排除することができ、したがって共通のインク室の拡大が可能となり、十分なコンプライアンスを確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す分解斜視図である。

【図2】図(イ)、(ロ)は、それぞれ本発明の一実施例を圧力発生室及びダミーの圧力発生室の断面構造でもって示す図である。

【図3】圧力発生室、及びダミーの圧力発生室と共通のインク室との関係と、強制的にインクを排出したときのインクの流れを示す図である。

【図4】同図(イ)、(ロ)は、それぞれ同上装置において、強制的にインクを排出した場合の圧力発生室、及びダミーの圧力発生室のインクの流れを示す図である。

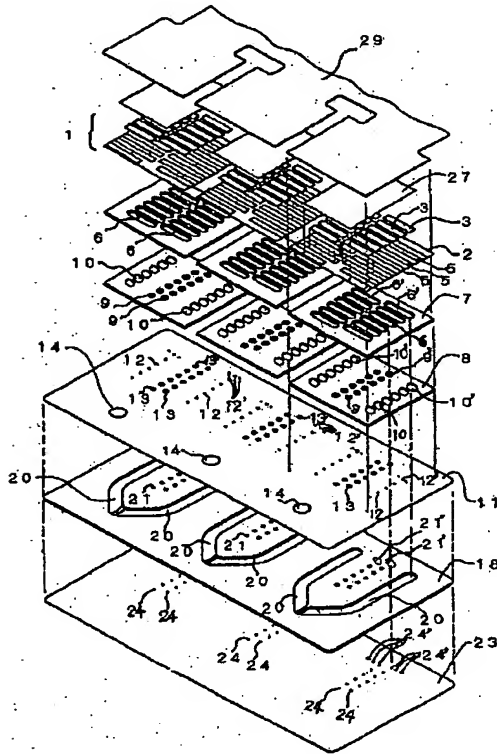
【図5】図(イ)、(ロ)は、それぞれ従来の積層型インクジェット式記録ヘッドの一例を示す断面図、及び強制排出時における共通のインク室内でのインクの流れを示す図である。

【符号の説明】

- 2 弾性板
- 3 圧電振動板
- 4 圧力発生室
- 4' ダミーの圧力発生室

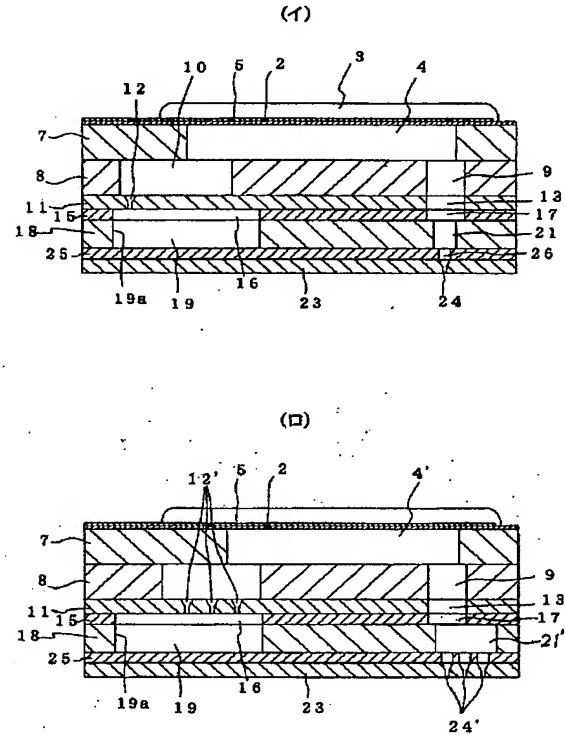
- 7 圧力発生室形成部材  
 8 蓋部材  
 9 第2の連通孔  
 10 第1の連通孔  
 11 流路制限板  
 12 流路制限孔  
 12' ダミーの圧力発生室に連通する流路制限孔

【図1】

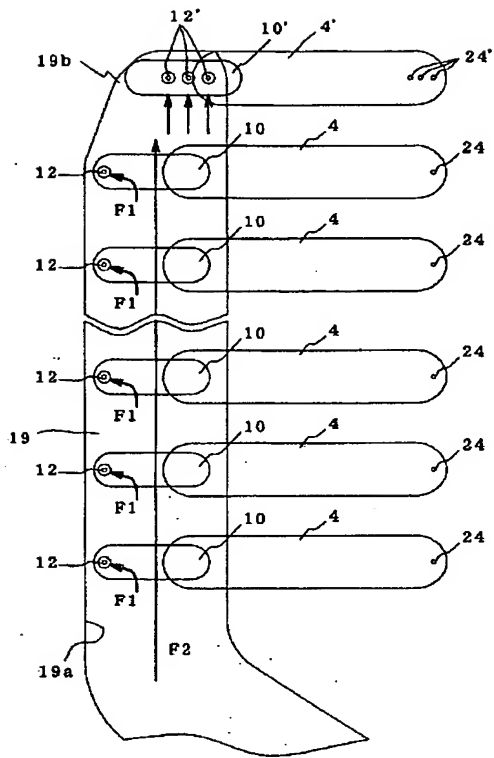


- \* 18 共通のインク室形成板  
 19 共通のインク室  
 19a 壁面  
 19b 終端部  
 23 ノズルプレート  
 24 ノズル開口  
 \* 24' ダミーの圧力発生室に連通するノズル開口

【図2】



【図3】



【図4】

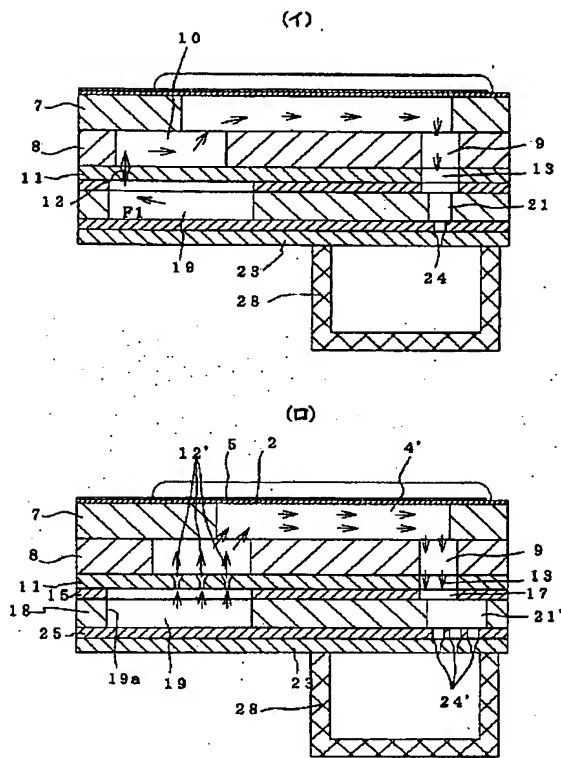


Fig. 1 consists of two parts: (A) and (B). Part (A) is a cross-sectional view of a multi-layered structure. It shows several layers: 30 (topmost, white), 31 (hatched), 32 (white), 36 (hatched), 37 (white), 38 (hatched), 39 (white), and 40 (bottommost, hatched). A horizontal line 34 passes through layers 31, 32, 36, 37, and 38. A vertical line 41 is on the right, and a vertical line 42 is in the center. Part (B) is a side view showing a series of horizontal elements 32 connected by a vertical line 34. Forces F and F' are applied to the elements 32. Labels 38, 41, and 42 are also present.

(72)発明者 酒井 真理  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内